

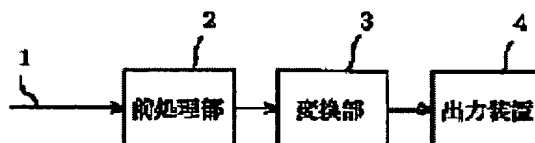
METHOD FOR PROCESSING IMAGE INFORMATION AND INFORMATION RECORDING MEDIUM

Patent number: JP11129547
Publication date: 1999-05-18
Inventor: SAKUYAMA HIROYUKI
Applicant: RICOH CO LTD
Classification:
- **International:** B41J2/485; B41J2/52; H04N1/405
- **European:**
Application number: JP19970294071 19971027
Priority number(s):

Abstract of JP11129547

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent lacking of a character or a line due to an intermediate tone processing by a method wherein a thickness or density of a character or a line is changed based on the result of condition judgment of an attribute such as a density, a thickness, a color and a size of the character or line contained in image information outputted from an output device such as a printer.

SOLUTION: Judgment by a predetermined condition is made relative to predetermined one or more attributes such as density or color, a kind of font, a size or thickness of a character or a line contained in image information 1 by a preprocessing section 2 provided in a front stage of a conversion section 3. Changing required for the predetermined one or more attributes is executed based on the judgment result. After the data is converted by an intermediate tone operation by using a dither method or an error diffusion method in terms of the preprocessed image information, it is transmitted to a printer 4 to be printed on a paper or the like. This system can be realized by a hardware or a program on a computer.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-129547

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月18日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 4 1 J 2/485

B 4 1 J 3/12

B

2/52

3/00

A

H 0 4 N 1/405

3/12

W

H 0 4 N 1/40

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-294071

(22) 出願日

平成9年(1997)10月27日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 作山 宏幸

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

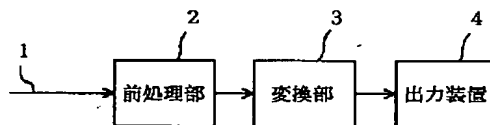
(74) 代理人 弁理士 鈴木 誠 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像情報処理方法及び情報記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 中間調処理による細い文字や線の欠落を防止する。トナー拡散による文字や線の太り又は細りを抑制する。

【解決手段】 画像情報1を、前処理部2で前処理を施した後、変換部3で出力装置4用のデータに変換し出力する。前処理部2では、画像情報1に含まれる文字又は線の濃度、太さ、色、サイズ、フォント種類等の予め定めた1つ以上の属性に関する条件判定を行い、該条件判定の結果に応じて文字又は線の太さ又は濃度を変更する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】プリンタ等の出力装置により出力すべき画像情報に対し、該画像情報に含まれる文字又は線の濃度、太さ、色、サイズ、フォント種類等の予め定めた 1 つ以上の属性に関する条件判定を行い、該条件判定の結果に応じて文字又は線の太さ又は濃度を変更することを特徴とする画像情報処理方法。

【請求項 2】コンピュータにおいて画像情報をプリンタ等の出力装置により出力する際に、該コンピュータ上で動作する該出力装置に関連したデバイスドライバにより、該画像情報に含まれる文字又は線の濃度、太さ、色、サイズ、フォント種類等の予め定めた 1 つ以上の属性に関する条件判定を行い、該条件判定の結果に応じて文字又は線の太さ又は濃度を変更することを特徴とする画像情報処理方法。

【請求項 3】プリンタ等の出力装置により出力すべき画像情報に含まれる文字又は線の濃度、太さ、色、サイズ、フォント種類等の予め定めた 1 つ以上の属性に関する条件判定を行う手順と、該条件判定の結果に応じて文字又は線の太さ又は濃度を変更する手順をコンピュータ 20 に実行させるプログラムが記録されたことを特徴とする機械読み取り可能な情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリンタ等の出力装置により出力される画像情報の処理の分野に係り、特に、画像情報に含まれる文字や線の出力品質を向上させるための画像情報処理の分野に関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータで作成された文書等に含ま 30 れる自然画やグラフィックス等の連続的な階調（濃淡）を有する画像を、階調表現能力の限られたプリンタを用いて出力する場合、中間調処理を施すのが一般的である。かかる中間調処理の方法としては、電子写真方式プリンタで一般的なディザ法と、インクジェット方式プリンタで一般的な誤差拡散法が知られている。いずれの方法も、紙等にプリントするドットの割合を変化させて、画像の階調を表現する点で共通している。

【0003】図 1 により、電子写真方式のプリンタの場合に一般的な 2×1 のディザ法を説明する。図 1 (A) 40 に示すように、原画像（モノクロ）の 2 画素 a, b の階調を紙上の 2 画素 A, B を用いて表現する。原画像の画素 a, b の濃度（入力）と、画素 A, B の濃度（出力）との関係はそれぞれ、図 1 (C) に実線及び破線で示すような入出力関係で表される。したがって、例えば図 1 (B) に示すように原画像の 2 画素 a, b の濃度が X の場合、画素 A の濃度は 0、画素 B の濃度は $2X$ となる。画素の大きさが十分に小さい場合、肉眼では 2 画素 A, B を単独に認識し得ず、2 画素 A, B は平均的に濃度 X と知覚されるため、2 画素単位では入力濃度と出力濃度 50

2

の関係は実質的に、図 1 (C) に一点鎖線で示すような線形な入出力関係となる。X の代表的な値は 32, 64, 128 である。

【0004】このように濃い画素とそれより相対的に薄い画素の集合により階調を表現するのは、電子写真方式のプリンタでは、濃度がある値以下の薄い画素を単独で安定に出力するのが難しいのに対し、濃い画素は安定に出力できるためである。特許第 2 5 3 8 1 2 1 号の画像形成装置は、このような 2×1 のディザ法を採用した例である（ただし、この例では濃度レベルをドットの濃さではなくドットの大きさに表現する）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前記中間調処理は、自然画のような、ある程度の面積を有する画像に対しては適切であるが、文字や細線に対しては不都合が生じやすい。例えば、原画像中に図 2 (A) に示すような画素 A に対応する位置のみ濃度 X を有する細線があると、これに対する 2×1 ディザ処理の結果は図 2 (B) に示すように当該細線を構成する画素の濃度が 0 となり、原画像中の細線は全く出力されなくなる。すなわち、X 以下の濃度の線分や文字の一部が出力時に欠落しやすいという問題がある。プリント時に原画像に忠実に濃度を再現することは大切ではあるが、文字を読みやすく出力できることは最低限の要求であり、その欠落が生じてしまうのは極めて好ましくない。

【0006】ここまではモノクロ画像を例にして説明したが、カラー画像においても事情は同様である。また、ディザ法を例にして説明したが、画像の濃度をドットの個数で表現する誤差拡散法においても同様に、低濃度部（低ドット密度部）で線分や文字の一部が欠落しやすい。

【0007】これとは逆に、特定の色で高濃度の文字や線をプリントアウトする場合に問題が生じることがある。例えば、電子写真方式のプリンタにおいては、シアンのトナー（色剤）は材料物性的に散乱しやすいため、シアンの文字や細線は輪郭がぼやけ、全体に太くなる傾向がある。前記トナー散乱はトナーの量が多いほど起こりやすいため、高濃度の文字や線のプリントの場合にその影響が現れやすい。さらに、上記トナー散乱は、背景が有色で文字や細線が白色の場合（白抜き文字や細線の場合）に、文字又は細線の細りという問題を招来する。

【0008】よって、本発明の目的は、画像情報をプリンタ等で出力する場合に、前述のような中間調処理の影響による文字や線の欠落を防止し、また、特定色の文字や線に対するトナー拡散の影響を相殺もしくは抑制することにより、文字や線の出力品質を向上させることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため

3

の本発明の骨子は、プリンタ等の出力装置により出力すべき画像情報に対し、該画像情報に含まれる文字又は線の濃度、太さ、色、サイズ、フォント種類等の予め定めた1つ以上の属性に関する条件判定を行い、該条件判定の結果に応じて文字又は線の太さ又は濃度を変更することにより、以下に列挙するような態様及びそれらを組み合わせた態様を包含する。

【0010】(1) 画像情報に含まれる文字又は線の濃度に関する条件判定を行い、該条件判定の結果に応じて文字又は線の太さ又は濃度を変更する方法。この方法によれば、中間調処理により欠落が起こる恐れのある低濃度の文字又は線については、その太さを増加させるか又は濃度を上げることにより、文字の細線部や細線の欠落を回避できる。

【0011】(2) 画像情報に含まれる文字の濃度及びフォント種類に関する条件判定を行い、該条件判定の結果に応じて文字の太さ又は濃度を変更する方法。この方法によれば、欠落が起こる恐れのある低濃度の文字が欠落の生じやすい細字フォントであれば、その文字の太さを増加させるか濃度を上げて欠落を防止できる。一方、その文字が欠落の生じにくい太字フォントであれば、太さ又は濃度を変更せず、その当初の太さ又は濃度をできるだけ忠実に再現させることができる。

【0012】(3) 画像情報に含まれる文字又は線の濃度及び太さに関する条件判定を行い、該条件判定の結果に応じて文字又は線の太さ又は濃度を変更する方法。この方法によれば、欠落が起こる恐れのある低濃度の文字又は線が、欠落を生じやすい細い文字又は線ならば、その太さを増加させるか濃度を上げることによって欠落を回避することができる。一方、欠落を生じにくい太い文字又は線ならば、太さ又は濃度を変更せず、その当初の太さ又は濃度をできるだけ忠実に再現させることができる。

【0013】(4) 画像情報に含まれる文字の濃度及びサイズに関する条件判定を行い、該条件判定の結果に応じて文字の太さ又は濃度を変更する方法。この方法によれば、欠落が起こる恐れのある低濃度の文字が、つぶれの生じやすい小サイズの文字ならば、つぶれを回避するため太さも濃度も変更しないか、あるいは、濃度を上げることによって、つぶれと欠落を防止することができる。

【0014】他方、大きなサイズの文字ならば、その太さを増加させるか濃度を上げることにより、欠落を回避することができる。

【0015】(5) 画像情報に含まれる文字又は線の色に関する条件判定を行い、該条件判定の結果に応じて文字又は線の太さ又は濃度を変更する方法。この方法によれば、電子写真式プリンタのトナーの散乱が起きやすいシアン等の特定の色の文字又は線については、太さを減らすことにより、トナー散乱による文字又は線の太りを

4

相殺し、あるいは濃度を下げてトナー散乱を低減させることにより、文字や線の太りを抑えることができる。また、白抜きの文字や線については、その太さを増加させることにより、トナー散乱の影響による文字や線の細りを相殺することができる。

【0016】(6) 画像情報に含まれる文字又は線の色及び濃度に関する条件判定を行い、該条件判定の結果に応じて文字又は線の濃度を変更する方法。この方法によれば、トナーの散乱が起きやすい特定色で、トナー散乱の度合いが大きい高濃度の文字又は線について、その濃度を下げることによってトナー散乱を低減させ文字又は線の太りを抑制することができる。

【0017】(7) 画像情報に含まれる文字の色及びフォント種類に関する条件判定を行い、該条件判定の結果に応じて文字の太さ又は濃度を変更する方法。この方法によれば、トナー散乱が起きやすい特定色の文字で、そのフォント種類がトナー散乱による太りの目立つ細字フォントならば、太さを減少させて太りを相殺し、あるいは濃度を下げることによりトナー散乱を抑えて太りを減らすことができる。その文字が白抜き文字ならば、太さを増加させることにより、トナー散乱による細りを相殺することができる。他方、太字フォントならば、太さも濃度も変更せず、その当初の太さ及び濃度をできるだけ忠実に再現させることができる。

【0018】(8) 画像情報に含まれる文字又は線の色及び太さに関する条件判定を行い、該条件判定の結果に応じて文字又は線の太さ又は濃度を変更する方法。この方法によれば、トナー散乱が起きやすい特定色の文字又は線で、トナー散乱が目立つ細い文字又は線については、太さを減少させて太りを相殺し、あるいは濃度を下げてトナー散乱を低減させて太りを抑えることができる。他方、トナー散乱の目立たない太い文字又は線については、太さも濃度も変更せず、その当初の太さ及び濃度をできるだけ忠実に再現させることができる。

【0019】(9) 画像情報に含まれる文字の色及びサイズに関する条件判定を行い、該条件判定の結果に応じて文字の太さ又は濃度を変更する方法。この方法によれば、トナー散乱が起きやすい特定色の文字で、かすれが生じやすい小サイズの文字については濃度を減少させてトナー拡散を低減させることにより文字の太りを抑制し、サイズの大きな文字については、その太さを減少させてトナー散乱による太りを相殺させることができる。また、白抜きの文字は、所定サイズ以上の大きな文字ならば、その太さを増加させてトナー拡散による細りを相殺する一方、所定サイズ未満のつぶれの生じやすい小さな文字ならば太さを増加させず、つぶれを回避することができる。

【0020】また、本発明の好ましい一態様によれば、以上に述べた文字又は線の属性に関する条件判定と、その結果に応じた文字又は線の太さ又は濃度の変更は、コ

5

ンピュータにおいて画像情報をプリンタ等の出力装置により出力する際に、該コンピュータ上で動作する該出力装置に関連したデバイスドライバにより遂行される。

【0021】

【発明の実施の形態】図3に、本発明を実施するためのシステムの原理的構成を示す。従来は、プリントアウトしたい画像情報1は、変換部3によってプリンタ4に適した形式のデータに変換されてからプリンタ4へ送られ、紙等にプリントアウトされる。ディザ法や誤差拡散法による中間調処理は変換部3で実行される。プリンタ4が内蔵コントローラを備える場合には、変換部3の一部の機能は内蔵コントローラによって遂行される。

【0022】本発明によれば、変換部3の前段に前処理部2が追加される。この前処理部2において、画像情報1に含まれる文字や線に対し、その濃度や色、文字のフォント種類、文字の大きさ、文字や線の太さといった予め定められた1つ以上の属性に関し、予め定められた条件の判定を行い、その判定結果に基づいて、予め定められた1つ以上の属性に関し必要な変更を行う。この前処理後の画像情報に対し、変換部3で従来と同様のデータ20変換が行われる。

【0023】このようなシステムは、ハードウェアで実現することも、コンピュータ上でプログラムによって実現することもできる。プログラムで実現する場合、前処理部2の機能を、アプリケーションプログラムに組み込む形で実現することも可能であるが、デバイスドライバ（プリンタドライバ）に組み込む形で実現するのが最も实际的であろう。というのは、前処理部2における属性の条件判定や変更の具体的内容は特定のプリンタの印刷方式等と密接に関係するものであるが、その特定のプリンタと直接関係するプログラムはプリンタドライバであるからである。また、アプリケーションプログラムから文字を印刷出力する場合には、オペレーティングシステムからプリンタドライバに対し、フォントの種類、大きさ、太さ、濃度、色といった属性情報がセットされた文字出力コマンドが発行されるのが一般的であるため、プリンタドライバにおいて文字の属性に関する条件判定と変更を扱い易いからである。アプリケーションから線を印刷出力する場合も同様に、線の種類、太さ、濃度、色といった属性情報がセットされた線出力コマンドがオペレーティングシステムからプリンタドライバへ発行されるのが一般的であるため、プリンタドライバにおいて線の属性に関する条件判定と変更を扱い易いからである。また、プリンタの変更や様々なプリンタに、容易に対応できるからである。

【0024】以下、プリンタドライバに前処理部2の機能を組み込んだ実施例について説明する。

【0025】かかる実施例のためのコンピュータのハードウェア構成の一例を図4に簡略化して示す。図4のコンピュータは、CPU10、メモリ11、ハードディス

6

ク12、ディスプレイ13、スキャナ14、キーボードやマウス等の入力装置15、プリンタ16、フロッピーディスクやCD-ROM等のディスク記録媒体17の読み書きのためのディスクドライブ18、モデム19等をバス20で接続した一般的なハードウェア構成のものである。なお、図4においては、簡略化のためバス20各デバイスとのインターフェイス手段は省略されている。

【0026】プリントアウトすべき文書等は、アプリケーションプログラムによって初めから作成される場合に限られず、外部から入力される場合もある。例えば、スキャナ14によって読み込まれたり、ディスクドライブ18を介してディスク記録媒体17より読み込まれたり、あるいはモデム19を介して通信回線から入力される。外部から入力された画像情報は直接的にメモリ11に格納され、あるいはハードディスク12に一旦蓄積された後、処理時にメモリ11に読み込まれる。

【0027】文書等のプリントアウトに関係するアプリケーションプログラムや、オペレーティングシステム、プリンタ16に対応したプリンタドライバ等のプログラムは、一般的に、CD-ROMやフロッピーディスク等のディスク記録媒体17よりディスクドライブ18を経由して読み込まれてハードディスク12に格納され、あるいは通信回線よりモデム19を介して受信されハードディスク12に格納される。そして、これらのプログラムは、必要に応じて、その一部又は全体がメモリ11にロードされてCPU10により実行される。

【0028】このようなコンピュータ上でプログラムによって本発明を実施する場合のプリントアウト処理の流れとプログラムとの関連を図5及び図6に示す。図5はプリンタ16がコントローラを備えている場合の代表的なプリントアウト処理の流れを示し、図6はプリンタ16が内蔵コントローラを持たない場合の代表的なプリントアウト処理の流れを示す。

【0029】まず、図5を参照して説明する。20は文書等をプリントアウトしようとするアプリケーションプログラム、21はオペレーティングシステム、22はプリンタドライバ、23はPost Script等のPDL(Printer Description Language)のエンジンを搭載したプリンタ16のコントローラ、24はプリンタ16の印刷機構である。プリンタドライバ22は、従来と同様の命令変換及びデータ変換を行うための本体部分25に前処理部分26（図3の前処理部2に相当）を追加した構成である。前処理部分26の具体的な処理内容は後述する。

【0030】アプリケーションプログラム20は文書等をプリントアウトする場合、オペレーティングシステム21に対し、API(Application Programming Interface)関数と呼ばれる印刷命令（文字の印刷、グラフィックス（グラフ等）の印刷、イメージ（自然画等）の印刷等）を発行する。そうすると、オペレーティングシ

ステム21はプリンタドライバ22へ、印刷命令（文字、グラフィックス、イメージ等）を発行する。この命令はDDI（Device Driver Interface）関数と呼ばれる。プリンタドライバ22は、その前処理部分26において、印刷命令中に記述された文字や線の属性情報に関する条件判定を行い、その結果に従い、特定の属性情報に対する必要な変更を行ってから属性情報を本体部分22へ渡す。この前処理部分26における処理の具体的内容は後述する。プリンタドライバ22の本体部分22は、オペレーティングシステム21からの印刷命令に対し従来と同様の命令変換とデータ変換を行い、オペレーティングシステム21経由でプリンタ16のコントローラ23に対し、PDL（Printer Description Language；PostScript，PCL，ESCPage等）により記述した印刷命令（文字、グラフィックス、イメージ等）を発行する。プリンタ16のコントローラ23は、このPDLによる印刷命令を印刷機構24のための描画データへ変換し（ラスターライズつまりビットマップ展開のほかに、ディザ法もしくは誤差拡散法による中間調処理も含む）、印刷機構24にプリントアウトさせる。

【0031】プリンタ16が、コントローラを備えない安価なプリンタ、例えばインクジェット方式のプリンタの場合にはプリントアウト処理の流れが若干異なる。これを図6を参照して説明する。30は文書等をプリントアウトしようとするアプリケーションプログラム、31はオペレーティングシステム、32はプリンタドライバである。プリンタドライバ32は、従来と同様の主としてデータ変換を行うための本体部分33に前処理部分34（図3の前処理部2に相当）を追加した構成である。前処理部分34の具体的な処理内容は後述する。

【0032】アプリケーションプログラム30は文書等をプリントアウトする場合、オペレーティングシステム31に対し印刷命令（API）を発行し、オペレーティングシステム31はプリンタドライバ32へ印刷命令（DDI）を発行する。プリンタドライバ32は、その前処理部分34において、印刷命令中に記述された文字や線の属性情報に関する特定の条件判定を行い、その結果に従い特定の属性情報に対し必要な変更を施し、変更後の属性情報を本体部分33へ渡す。この前処理部分34の具体的な処理内容は後述する。プリンタドライバ32の本体部分33は、オペレーティングシステム31からの印刷命令に対し従来と同様の主にデータ変換を行い（印刷命令の引数等として渡されたアプリケーションプログラム上のデータをプリンタ用のデータに変換する）、変換後の印刷命令をオペレーティングシステム31へ返す。オペレーティングシステム31は、受け取ったプリンタ用データを持った印刷命令を実行し、ラスターライズや中間調処理を行ってプリンタ用の描画データを生成し、それをプリンタ16にプリントアウトさせる。

【0033】プリンタドライバ22、32の前処理部分

26、34による処理の第1の例を、図7に示すフローチャートを参照して説明する。なお、中間調処理として、図1に関連して説明した2×1のディザ処理が行われるものとする。また、モノクロ画像を出力する場合を考える。

【0034】前処理部分は、まずオペレーティングシステムから印刷命令が発行されると、出力対象が文字であるか線であるか判定する（ステップS1，S2）。文字ならば、属性情報についてステップS3～S6の判定を行う。まず、指定された濃度（入力濃度）がX以下であるか判定する（ステップS3）。このXは図1（C）に示したXに対応する。濃度がX以下ならば、フォント種類が明朝に代表される細字フォント（明朝系フォント）であるか判定する（ステップS4）。明朝系フォントならば、アプリケーションプログラムで太文字処理が指定されていないか判定する（ステップS5）。なお、太さの属性情報に指定された太さから、太文字処理が指定されているか否かがわかる。太文字処理が指定されていない場合は、フォントサイズが予め設定されたポイント数f（例えば4）以上であるか判定する（ステップS6）。ステップS3～S6の条件がすべて成立した場合、文字の太さの属性情報を、前述の如き中間調処理による低濃度の文字の部分的な欠落が発生しにくいような、より大きな規定値に変更する、すなわち太め変換を行う（ステップS7）。

【0035】なお、Xを超える濃度の文字、明朝系フォント（細字フォント）以外の太字フォントの文字、及び太文字処理指定された文字を太め変換の対象から除外するのは（ステップS3，S4，S5）、それらが元々欠落を生じにくいので、当初の太さをできるだけ忠実に再現するためである。また、小サイズの文字を除外するのは（ステップS6）、太さを増加させると、文字のつぶれが起きやすいためである。

【0036】また、出力対象が線の場合、その濃度がX以下であるか判定し（ステップS8）、そうならば線の太さが予め設定されたW（例えばW=1画素）以下であるか判定する（ステップS9）。両方の条件が成立した場合、線の太さの属性情報を、中間調処理により線の欠落が発生しにくいような規定値に変更する、すなわち太め変換を行う（ステップS10）。欠落の生じにくい濃い線や太い線は、太め変換の対象から除外し（ステップS8，S9）、線の当初の太さをできるだけ忠実に再現する。太い線の太め変換を行わないので、アプリケーションプログラムによる太線処理指定に対応できるわけである。また、出力対象が文字でも線でもない場合も、太め変換の対象外とされる。

【0037】このようなプリンタドライバの前処理部分による太め変換（ステップS7，S10）の効果を図8により説明する。原画像中に図8（A）に示すような太さ1画素の細線又はフォントの細線部があり、その濃度

がXであったとする。中間調処理として図1に関連して説明した2×1ディザ処理が施されるとすると、太さ変換を行わなければ、この細線又は細線部は消失してしまう。本発明によれば、プリンタドライバの前処理部分で、この細線又は細線部の太さが規定値(例えば1<規定値≤3)に変換される。例えば規定値を3とすれば、この細線又は細線部は図8(B)のように太められる。太められた部分の画素の濃度をY(例えばY=X)とすると、細線又は細線部は中間調処理により図8(C)に示すような濃度2Yの2本の線となり、その欠落は回避される。これをプリントアウトした場合、画素は十分に小さいため、またトナーの散乱や線の太り、インクのにじみ等が生じるため、この2本の線は実質的に1本の線として知覚される。

【0038】なお、中間調処理として誤差拡散処理を採用した場合、図8(A)に示すような1画素太さの細線は中間調処理により図9(A)のようなドット列として出力される。これに対し、図8(B)のように太め変換されたものを中間調処理すると図9(B)のようなドット列として出力され、図9の(A)と比較すれば細線が20欠落して知覚されにくいことは明かである。

【0039】プリンタドライバ22, 32の前処理部分26, 34による処理の第2の例を、図10に示すフローチャートを参照して説明する。なお、中間調処理として図1に関連して説明した2×1ディザ処理が行われるものとする。また、モノクロ画像の出力の場合を考える。

【0040】プリンタドライバの前処理部分は、まず出力対象が文字であるか線であるか判定する(ステップS21, S22)。文字ならば、属性情報についてステップS23~S26の判定を行う。まず、指定された濃度(入力濃度)が0でなく、かつXより大きなある値、例えば4X/3以下か判定する(ステップS23)。ただし、Xは図1(C)に示したXに対応する。濃度が0でなく、かつ4X/3以下ならば、フォント種類が明朝に代表される細字フォント(明朝系フォント)であるか判定する(ステップS24)。明朝系フォントならば、アプリケーションプログラムで太文字処理が指定されていないか判定する(ステップS25)。太文字処理が指定されていないければ、フォントサイズが予め設定されたポイント数f(例えば4)以上であるか判定する(ステップS26)。

【0041】ステップS23~S26の条件がすべて成立した場合、文字の太さの属性情報を、より大きな規定値に変更する、すなわち太めに変換する(ステップS27)。一方、ステップS23~S26のいずれかの条件が成立しない文字に対しては、文字の濃度の属性情報を、Xより大きな規定値、この例では4X/3に変更する(ステップS28)。

【0042】このように、この第2の例では、濃度が4 50

X/3以下の文字であっても、それが太字フォントであったり太文字処理指定があれば、その太さをできるだけ忠実に再現するため太め変換を行わず、また、小フォントはつぶれを防ぐため太め変換をしない。その代わり、それらの文字は、その濃度を4X/3に上げることににより中間調処理による欠落を回避する。

【0043】出力対象が線の場合、その濃度が0でなく、かつ4X/3以下であるか判定し(ステップS29)、そうならば線の太さが予め設定されたW(例えばW=1画素)以下であるか、つまり太線処理指示がないか判定する(ステップS30)。両方の条件が成立した場合、線の濃度の属性情報を、中間調処理により線の欠落が発生しにくいような規定値、この例では4X/3に変更する。線がステップS29, S30のいずれかの条件を満たさない場合、あるいは出力対象が文字でも線でもない場合は、濃度も太さも変更しない。

【0044】以上の説明から明らかなように、この第2の例における濃度の変換は、図1に関連して説明した2×1ディザ処理における原画像画素a, bと出力画素A, Bの間の濃度の関係を、それぞれ図11に実線及び破線で示すような関係に変更することと等価である。そして、2画素単位の実質的な濃度の入出力関係は、図11の1点鎖線のようにになる。したがって、低濃度部の階調は表現できないこととなるが、濃度が0以外であれば低濃度でも原理的に欠落は生じない。

【0045】低濃度部の階調を表現したい場合には、例えば、ステップS28, S31において、文字又は線の濃度をdとしたときに、その濃度を[d/4+X]に変更するようにしてもよい。これは、ディザ処理による濃度の入出力関係を図12のように変更することと等価であり、低濃度部でも、ある程度の階調表現が可能になる。

【0046】なお、ここまではディザ法の中間調処理が行われる場合について述べたが、誤差拡散法による中間調処理が行われる場合にも、同様の効果を得られることは明かである。

【0047】また、ここまではモノクロ出力を前提にしたが、カラー出力を行う場合も同様の前処理が可能である。ただし、カラー出力の場合、プリンタドライバはオペレーティングシステムから属性情報として文字又は線の色を、RGB値やCMYK値として受け取るため、例えば、図10中のステップS23, S29及びステップS28, S31の内容をそれぞれ図13の(A)及び(B)のように変更する必要がある。図13に示す手順は、色の属性情報が0から255までのRGB値として与えられる場合を想定している。

【0048】図13(A)のステップS41, S42は図10中のステップS23又はステップS24に対応する手順である。まず、ステップS41において、オペレーティングシステムより色の属性情報として与えられるR

GB値をHewlett-Packard社及びMicrosoft社の提案する標準色空間sRGBのRGB値とみなし、これを下記(数1)によりCIE XYZ色空間に変換し、これをさらにCIE Lab色空間に変換する。XYZ色空間とLab色空間の変換は周知であり、例えば、書籍「太田

$$\begin{bmatrix} R_{sRGB} \\ G_{sRGB} \\ B_{sRGB} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.2410 & -1.5374 & -0.4986 \\ -0.9692 & 1.8760 & 0.0416 \\ 0.0556 & -0.2040 & 1.0570 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

【0050】次のステップS42において、前ステップ10で計算されたCIE Lab色空間の明度Lが、ある規定値L' (ステップS23, S29の濃度値4X/3に対応) 以下であるか判定する。ただし、濃度(階調)とは具体的には色剤の量であるが、ここでは処理を簡単にするためCIE Lab色空間の明度Lを濃度とみなしている。

【0051】図13(B)のステップS51, S52, S53は、図10中のステップステップS28又はステップS31に対応する手順である。まず、ステップS51において、ステップS41で得られたLab値の明度Lを規定値L' に変更した後、Lab値をXYZ値へ変換する。得られたXYZ値を次のステップS52で(数1)に従ってsRGB値へ変換する。次のステップS53で、属性情報のRGB値を前ステップで得られたsRGB値に書き替える。

【0052】プリンタドライバ22, 32の前処理部分26, 34による処理の第3の例を、図14に示すフローチャートを参照して説明する。この例はカラー出力の場合である。

【0053】まずステップS61で出力対象が文字であるか判定し、文字でなければステップS62で出力対象が線であるか判定する。

【0054】文字である場合、属性情報で指定された色がトナーの拡散が起きやすいシアンであるか判定し(ステップS63)、シアンであるならば、トナー散乱を考慮しなければならないような規定値以上の濃度であるか判定する(ステップS64)。

【0055】なお、色の属性情報がRGB値で与えられる場合、図13(A)に関連して述べたようにCIE Lab色空間の明度Lを濃度とみなすことができる。シアンであっても、その濃度が規定値未満ならば、トナー拡散による影響は小さいと判断されるので、この文字に関する色の属性情報の変更は行わない。

【0056】規定値以上の濃度のシアンの文字であると、次に明朝系フォント(細字フォント)であるか判定する(ステップS65)。細字の明朝系フォントでなければ、トナー拡散による太りは目立たないと判断されるので、太さの属性情報の変更は行わない。明朝系フォントならば、太文字処理の指定がないか判定する(ステップS66)。その指定があれば、太文字として出力され

*登, "色彩工学", 東京電機大学出版局, pp. 128-131」に述べられている。

【0049】

【数1】

るべきであるから、トナー拡散による太りを補正する必要性はないと判断されるので、太さの属性情報の変更は行わない。

【0057】太文字処理指定がなければ、トナー拡散の太りが問題になる可能性があるが、小サイズの文字でトナー拡散による太りを相殺するように太さを減らす補正を行うと、かすれが生じる危険がある。そこで、フォントサイズが所定のポイント数f (例えばf=4) 以上であるか判定し(ステップS67)、フォントサイズが所定ポイント数f以上であるときに、文字の太さの属性情報を、より細い規定値に変更する、つまり文字の細め変換を行う(ステップS68)。フォントサイズが所定ポイント数f未満であるときは、その濃度を、トナー拡散量が少なくなるような規定値に変更する、つまり薄くなるように色の属性情報を変更する(ステップS69)。なお、この濃度の変更は、図13(B)に関連して説明したような手順によることができる。

【0058】ステップS63で文字の色をシアンでないと判定した場合、色が白であるか判定する(ステップS70)。有色を背景とした白色の文字や線つまり白抜きの文字や線は、トナー拡散の影響で細る傾向がある。そこで、白色の文字であるときは、明朝系フォント(細字フォント)であるか判定する(ステップS71)。明朝系フォントでなければ、細りは問題になりにくいと判断されるので、属性情報の変更は行わない。

【0059】細りの影響が目立ちやすい明朝系フォントの場合、太文字処理指定がなく(ステップS72)、かつフォントサイズが所定のポイント数f以上であれば(ステップS73)、文字の太さの属性情報を、より太い規定値に変更する(ステップS74)。しかし、明朝系フォントであっても、太文字処理が指定されている文字は、トナー拡散による細りの影響が目立たないため属性情報を変更しない。また、フォントサイズが所定ポイント数f未満の小さな文字は、文字の太さを大きくするように補正をすると、つぶれが生じる心配があるため、文字を太くする属性情報の変更は行わない。

【0060】出力対象が線である場合、まず色がシアンであるか判定する(ステップS75)。シアンであれば、その濃度が規定値以上であるか判定する(ステップS76)。ここでも図13(A)に関連して述べたように明度を濃度とみなしてよい。濃度がトナー拡散を考慮

すべき規定値より低い場合、属性情報の変更は行わない。濃度が規定値以上の場合、線の太さが規定値W以上であるか判定し（ステップS 7 7）、規定値未満であれば、線の太さを減らすような補正を行うとかすれが発生する心配があるため、線の濃度を高くするように、色の属性情報を規定値に変更する（ステップS 7 9）。しかし、規定値以上の太さの線であれば、トナー拡散による線の太りを相殺するため、線の太さの属性情報を、より細い規定値に変更する（ステップS 7 8）。

【0 0 6 1】線の色がシアンでない場合、その色が白であるか判定する（ステップS 8 0）。白でなければ属性情報の変更は行わない。白の線の場合、その太さが規定値W以下であるか判定し（ステップS 8 1）、規定値以下の太さであれば、トナー拡散の影響による線の細りを相殺するように、線の太さの属性情報を、より大きな規定値に変更する（ステップS 8 2）。規定値より太い線は、トナー拡散による細りは問題にならないので属性情報を変更しない。

【0 0 6 2】なお、プリンタドライバ内にユーザーインターフェイスを設ければ、アプリケーションプログラムを変更することなく、以上に説明した処理に関連した濃度や太さの規定値の設定、条件判定の対象属性の指定等をユーザ側で任意に行うことができる。このことも、プリンタドライバで前処理を実行させる方式の有利な点である。

【0 0 6 3】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1記載の発明によれば、プリンタ等の出力装置により出力される画像情報に含まれる文字や線の濃度、太さ、色、サイズ、フォント種類等の属性の条件判定結果に応じて文字又は線の太さ又は濃度を変更することにより、中間調処理の影響による文字や線の欠落を防止し、また、トナー拡散による文字や線の太りや細りを相殺し又は減少させ、かつ、細字フォントや小サイズの文字のつぶれやかすれを防止し、文字や線の出力品質を向上させることができる。請求項2記載の発明によれば、アプリケーションプログラムやオペレーティングシステムを変更することなく、デバイスドライバの部分的な変更のみで容易に文字や線の出力品質を向上させることができ、また、出力装置の変更あるいは多種類の出力装置に容易に対応できる。請求項3記載の発明によれば、一般的なコンピュータを利用して請求項1又は2記載の発明を実施し、文字や線の出力品質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】2×1のディザ処理の説明図である。

【図2】ディザ処理による細線の欠落の説明図である。

【図3】本発明を実施するためのシステムの原理的構成

を示すブロック図である。

【図4】本発明を実施するためのコンピュータの一例を示すブロック図である。

【図5】コントローラを持つプリンタを用いる場合の代表的なプリントアウト処理の流れと関係プログラムを示す図である。

【図6】コントローラを持たないプリンタを用いる場合の代表的なプリントアウト処理の流れと関係プログラムを示す図である。

【図7】プリンタドライバの前処理部分における処理の一例を示すフローチャートである。

【図8】中間調処理としてディザ処理が用いられる場合において文字又は線の太さを増加させる効果の説明図である。

【図9】中間調処理として誤差拡散処理が用いられる場合において文字又は線の太さを増加させる効果の説明図である。

【図10】プリンタドライバの前処理部分における処理の他の例を示すフローチャートである。

【図11】図10に関連した2画素の濃度の入出力関係を示す図である。

【図12】2画素の濃度の入出力関係の変形例を示す図である。

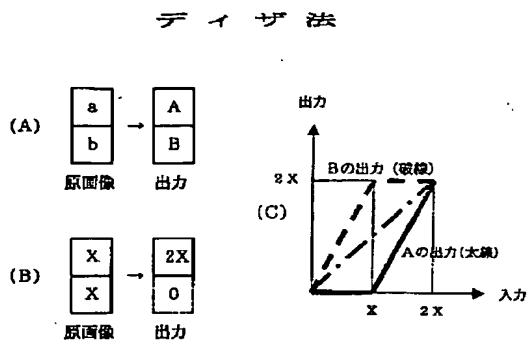
【図13】カラー画像を扱う場合の濃度判定及び濃度変更の手順を示すフローチャートである。

【図14】プリンタドライバの前処理部分における処理の別の例を示すフローチャートである。

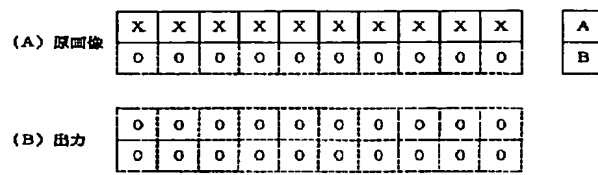
【符号の説明】

- 1 入力画像情報
- 2 前処理部
- 3 変換部
- 4 出力装置
- 10 CPU
- 11 メモリ
- 12 ハードディスク
- 16 プリンタ
- 17 ディスク情報記録媒体
- 18 ディスクドライブ
- 20 アプリケーションプログラム
- 21 オペレーティングシステム
- 22 プリンタドライバ
- 23 プリンタのコントローラ
- 26 プリンタドライバの前処理部分
- 30 アプリケーションプログラム
- 31 オペレーティングシステム
- 32 プリンタドライバ
- 34 プリンタドライバの前処理部分

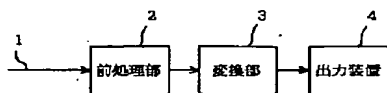
【図 1】



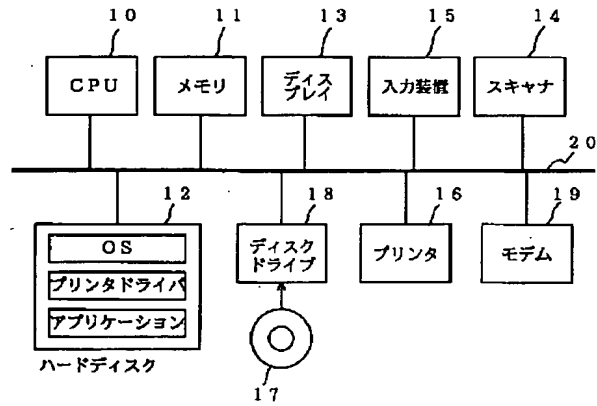
【図 2】



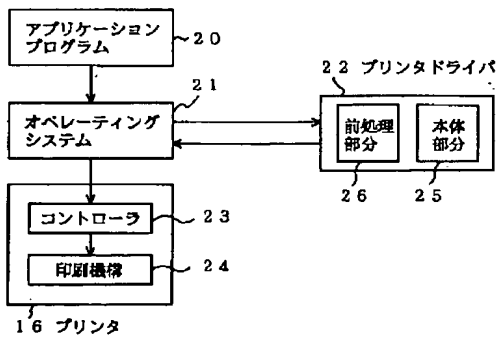
【図 3】



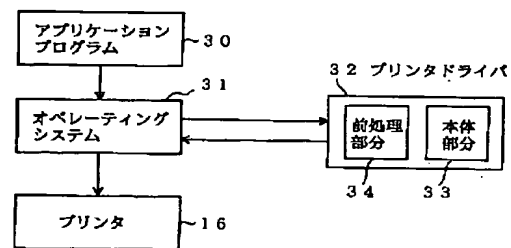
【図 4】



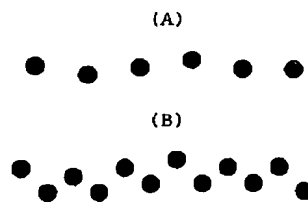
【図 5】



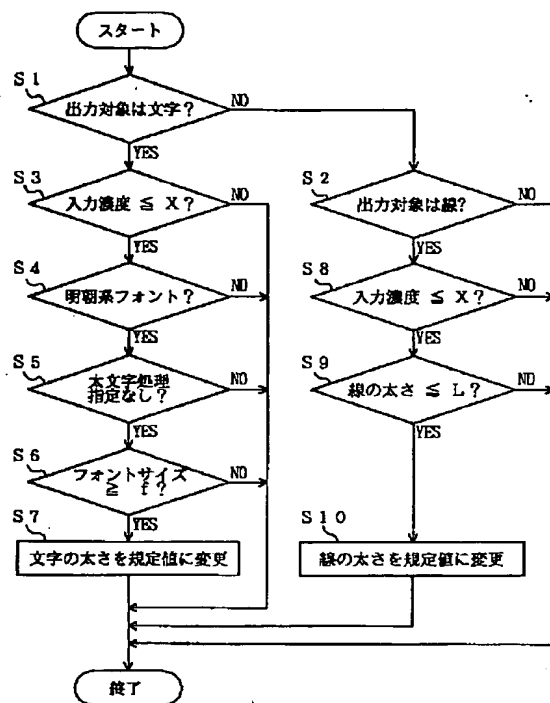
【図 6】



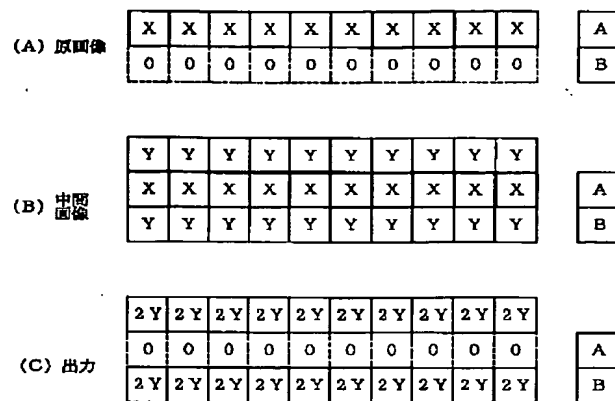
【図 9】



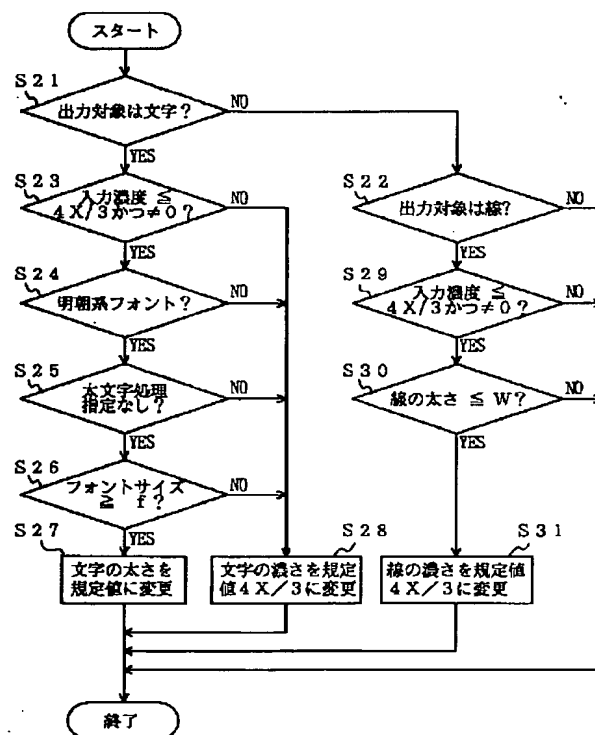
【図 7】



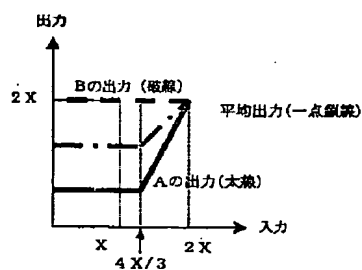
【図 8】



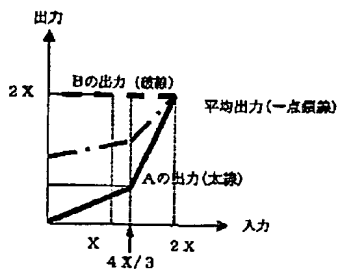
【図 10】



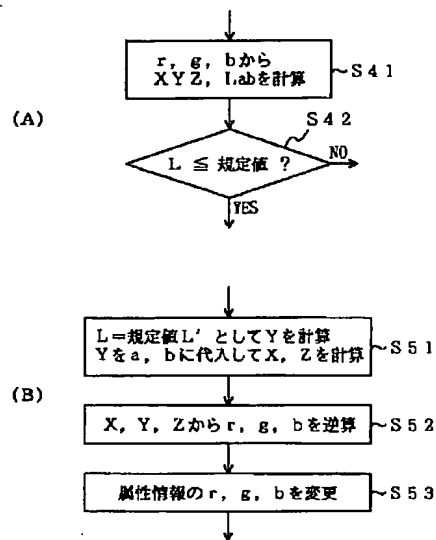
【図 11】



【図 12】



【図 1 3】



【図14】

